

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-111377

(P2012-111377A)

(43) 公開日 平成24年6月14日(2012.6.14)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**B 6 2 D 21/02 (2006.01)** B 6 2 D 21/02 A 3 D 2 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-262657 (P2010-262657)                  (22) 出願日 平成22年11月25日 (2010.11.25)</p>	<p>(71) 出願人 000110321                  トヨタ車体株式会社                  愛知県刈谷市一里山町金山100番地                  (74) 代理人 100068755                  弁理士 恩田 博宣                  (74) 代理人 100105957                  弁理士 恩田 誠                  (72) 発明者 加藤 久佳                  愛知県刈谷市一里山町金山100番地 ト                  ヨタ車体 株式会社内                  (72) 発明者 渋谷 虎男                  愛知県刈谷市一里山町金山100番地 ト                  ヨタ車体 株式会社内                  Fターム(参考) 3D203 AA01 BA06 BA07 BA08 CA02                  CA62 CA73 CB04 CB21 DA08</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 金属製車両用クロスメンバー

(57) 【要約】

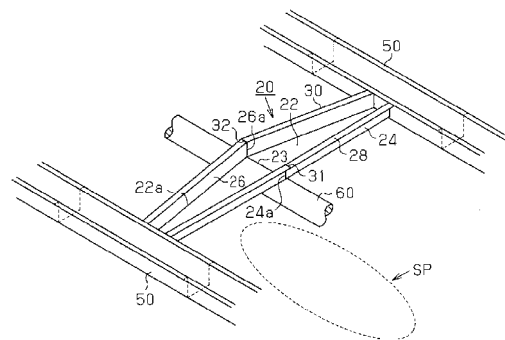
【課題】

プレス装置の金型構造を複雑にすることなく、金属製材料の伸び縮みを少なくすることができて成形性、軽量化を図ることのできる金属製車両用クロスメンバーを提供する。

【解決手段】

鞍型に折り曲げられたクロスメンバー20は、ウェブ22、ウェブ22の幅方向の両側縁から立設された一对の側壁24、26、一对の側壁24、26から互いに離間する方向へ張出し形成されたフランジ部28、30を備える。クロスメンバー20はウェブ22の長手方向の両端からそれぞれウェブ22の折り曲げ部位23に亘って、ウェブ22の幅方向長さが徐々に長くなるようにウェブ22が形成されている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

長手方向に延びるウェブ、前記ウェブの幅方向の両側縁から立設された一对の側壁、及び前記一对の側壁から互いに離間する方向へ張出し形成されたフランジ部を備え、前記ウェブの長手方向において、前記ウェブが鞍型に折り曲げられた金属製車両用クロスメンバーであって、

前記ウェブの長手方向の両端からそれぞれ前記ウェブの折り曲げ部位に亘って、前記ウェブの幅方向長さが徐々に長くなるように前記ウェブが形成されていることを特徴とする金属製車両用クロスメンバー。

**【請求項 2】**

前記ウェブの側縁は、前記ウェブの長手方向の各端部から前記ウェブの折り曲げ部位まで直線状、曲線状、或いは折れ線状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の金属製車両用クロスメンバー。

**【請求項 3】**

前記ウェブの折り曲げ部位は、ウェブの中央部であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の金属製車両用クロスメンバー。

**【請求項 4】**

前記両側壁は、前記ウェブの折り曲げ部位において、折り曲げられており、前記ウェブの折り曲げ部位の折り曲げ角度と、前記両側壁の折り曲げ角度が等しいことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載の金属製車両用クロスメンバー。

**【請求項 5】**

前記両側壁の一方を第 1 側壁とし、他方を第 2 側壁としたとき、第 1 側壁及び第 2 側壁の長手方向の各端部では、フランジ部側の先端がウェブ側の基端よりも広くなるように形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の金属製車両用クロスメンバー。

**【請求項 6】**

高張力鋼板からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の金属製車両用クロスメンバー。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、金属製車両用クロスメンバーに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、自動車の車体に使用されている金属製車両用クロスメンバー（以下、単にクロスメンバーという）は、図 1 に示す一对のサイドメンバー 50 を連結するように架設されている。近年はサイドメンバー 50 を低く配置することにより、自動車の低床化が図られている。そこで、車体の下部に位置するプロペラシャフト 60 や或いは燃料タンクの配置スペース SP を確保するために、中間部が鞍型に折り曲げされたクロスメンバーが使用されている。

**【0003】**

鞍型に折り曲げされたクロスメンバーは、図 12 に示すように、ウェブ 10、ウェブ 10 の両側縁から同じ方向に立設された一对の側壁 12、14 及び両側壁 12、14 の先端に張出し形成されたフランジ部 16、18 により構成されている。上記クロスメンバーは金属材料をプレス成形により、横断面がいわゆるハット形状に形成されるとともに、長手方向の中央部が鞍型に折り曲げ形成される。

**【0004】**

しかし、クロスメンバーを単に鞍型にプレス成形した場合、下記の問題がある。

(1) 図 12 (a) に示すように、ウェブ 10 の長手方向の中央部にはシワ 15 が形成

10

20

30

40

50

されるとともに図 1 2 ( b ) に示すように両側壁 1 2 , 1 4 の長手方向の中央部には肉余りの横ジワ 1 3 が形成される。

【 0 0 0 5 】

( 2 ) 両側壁 1 2 , 1 4 の長手方向の中央部に大きなソリ ( 伸びフランジ ) が形成される。

( 3 ) 長手方向中央部のフランジ部 1 6 , 1 8 端にキレツが形成される。

【 0 0 0 6 】

( 4 ) 横断面方向 ( ウエブの幅方向 ) のスプリングバックと、ウエブの長手方向のスプリングバックが発生する。

そこで、従来から、上記問題点を解消するために種々の提案がされている。特許文献 1 , 2 では、パンチとダイを用いてクロスメンバーを成形するに当たり、ウエブと側壁が形成する稜線部、及び側壁とフランジ部が形成する角部の少なくともいずれか一方に断面周長が周囲より短いフィレット部を形成するようにしている。このフィレット部の形成により、成形時に発生する引張応力を緩和して、スプリングバック、捻れ等による 3 次元形状の寸法精度低下を防止する。

【 0 0 0 7 】

特許文献 3 , 4 は、クロスメンバーを 2 段プレス成形法で成形するようにしている。この場合、第 1 段成形で使用するパンチの肩半径は、第 2 段成形で使用するパンチの肩半径、すなわち、最終製品の肩部 ( ウエブと側壁間の曲がり部 ) の肩半径よりも大きく形成する。この成形方法により、ウエブの長手方向のスプリングバックによる反りを防止するよう

【 0 0 0 8 】

特許文献 5 は、高張力鋼板をパンチとカウンタホルダで挟んだ状態で、これらから突出した高張力鋼板の端部を、横スライドダイの横移動により、スプリングバックと逆方向の曲げを与えることにより、所定の曲げ角度に曲げる工程で生ずるスプリングバックを上記曲げぐせと相殺させて、スプリングバックを防止するようにしている。

【 0 0 0 9 】

特許文献 6 では、大きな応力が発生すると予測されるワークの部位にビードを形成するようにし、ワークが断面コ字状に形成される際に、前記ビードを引き延ばすようにしたプレス型が開示されている。

【 0 0 1 0 】

特許文献 7 では、パンチの加圧面よりもパンチ側パッドが外側に突出された状態で、ダイ側パッドを被加工材に押し当てながら、ダイとパンチとの間で被加工材をプレス成形し、成形下死点において、パンチ側パッドがパンチの加圧面と同一の高さとなるまで被加工材をプレス成形することが開示されている。この構成により、スプリングバックによる角度変化や稜線そり ( 面そり ) 等の形状不良を防止するようにしている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 2 0 2 1 8 9 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 2 4 8 0 8 7 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 8 - 7 3 6 9 7 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 7 - 2 1 5 6 8 号公報

【 特許文献 5 】 特開平 6 - 2 4 6 3 5 5 号公報

【 特許文献 6 】 特開平 6 - 1 5 4 8 9 7 号公報

【 特許文献 7 】 特開 2 0 1 0 - 8 2 6 6 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

ところが、特許文献 1 , 2 では、上記 ( 4 ) の課題は解決できるものの、 ( 1 )、 ( 2

10

20

30

40

50

)、(3)の課題については、提案されていない。特許文献3, 4の方法は、2段プレス成形であるため、異なる肩形状のパンチが2種類必要であることと、2段階で成形することになるため、成形に時間を要するとともに金型費用が大きくなる。特許文献5は、横スライドダイが必要になるため、金型の構成が複雑になる問題がある。

【0013】

特許文献6は、ビードを形成するためにビードフォーミング用部材、ビードフォーミング用上部材等の部材が必要であり、金型構造が複雑になる問題がある。又、特許文献7では、パンチ側パッドが必須構成となり、金型構造が複雑になる問題がある。

【0014】

この発明は、プレス装置の金型構造を複雑にすることなく、金属製材料の伸び縮みを少なくすることができて成形性、軽量化を図ることができる金属製車両用クロスメンバーを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、長手方向に延びるウェブ、前記ウェブの幅方向の両側縁から立設された一对の側壁、及び前記一对の側壁から互いに離間する方向へ張出し形成されたフランジ部を備え、前記ウェブの長手方向において、前記ウェブが鞍型に折り曲げられた金属製車両用クロスメンバーであって、前記ウェブの長手方向の両端からそれぞれ前記ウェブの折り曲げ部位に亘って、前記ウェブの幅方向長さが徐々に長くなるように前記ウェブが形成されていることを特徴とする金属製車両用クロスメンバーを要旨としている。

20

【0016】

請求項2の発明は、請求項1において、前記ウェブの側縁は、前記ウェブの長手方向の各端部から前記ウェブの折り曲げ部位まで直線状、曲線状、或いは折れ線状に形成されていることを特徴とする。

【0017】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2において、前記ウェブの折り曲げ部位は、ウェブの中央部であることを特徴とする。

請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のうちいずれか1項において、前記両側壁は、前記ウェブの折り曲げ部位において、折り曲げられており、前記ウェブの折り曲げ部位の折り曲げ角度と、前記両側壁の折り曲げ角度が等しいことを特徴とする。

30

【0018】

請求項5の発明は、請求項1乃至請求項4のうちいずれか1項において、前記両側壁の一方を第1側壁とし、他方を第2側壁としたとき、第1側壁及び第2側壁の長手方向の各端部では、フランジ部側の先端がウェブ側の基端よりも広くなるように形成されていることを特徴とする。

【0019】

請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5のうちいずれか1項において、高張力鋼板からなることを特徴とする。

【発明の効果】

40

【0020】

請求項1の発明は、ウェブの長手方向の両端からそれぞれウェブの折り曲げ部位に亘って、ウェブの幅方向長さが徐々に長くなるようにウェブを形成することにより、プレス装置の金型構造を複雑にすることなく、材料の伸び縮みを抑制した形状にすることができる。このため、金属製材料の伸び縮みを少なくすることができて成形性、軽量化を図ることができる効果を奏する。

【0021】

請求項2の発明によれば、ウェブの側縁が、ウェブの長手方向の各端部からウェブの折り曲げ部位まで直線状、曲線状、或いは折れ線状に形成しても、請求項1の効果を奏する。

50

## 【 0 0 2 2 】

請求項 3 の発明によれば、ウェブの折り曲げ部位がウェブの中央部とした場合においても、請求項 1 の効果を奏する。

請求項 4 の発明によれば、両側壁は、前記ウェブの折り曲げ部位において、折り曲げられており、前記ウェブの折り曲げ部位の折り曲げ角度と、前記両側壁の折り曲げ角度を等しくすることにより、幾何学的に、材料の伸び縮みが最も抑制した形状とすることができる。

## 【 0 0 2 3 】

請求項 5 の発明によれば、第 1 側壁及び第 2 側壁の長手方向の各端部では、フランジ部側の先端がウェブ側の基端よりも広くなるように形成されていることにより、側突強度を向上することができる。

10

## 【 0 0 2 4 】

請求項 6 の発明によれば、高張力鋼板において、請求項 1 の効果を容易に実現できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 5 】

【 図 1 】一実施形態の金属製車両用クロスメンバーの使用状態における斜視図。

【 図 2 】一実施形態の金属製車両用クロスメンバーの斜視図。

【 図 3 】一実施形態のプレス装置の概略断面図。

【 図 4 】一実施形態の曲げ加工中のプレス装置の概略断面図。

【 図 5 】( a )、( b ) はポンチとカウンタホルダのプレス動作中を示す説明図。

20

【 図 6 】ダイとカウンタホルダの概略平面図。

【 図 7 】( a ) は一実施形態の金属製車両用クロスメンバーの側面図、( b ) は一実施形態の金属製車両用クロスメンバーの平面図。

【 図 8 】他の実施形態の金属製車両用クロスメンバーの斜視図。

【 図 9 】( a ) は、他の実施形態の金属製車両用クロスメンバーの斜視図、( b ) は、同じく側面図、( c ) は、同じく平面図。

【 図 1 0 】( a ) は、他の実施形態の金属製車両用クロスメンバーの斜視図、( b ) は、同じく側面図、( c ) は、同じく平面図。

【 図 1 1 】( a ) は、他の実施形態の金属製車両用クロスメンバーの平面図、( b ) は、同じく側面図。

30

【 図 1 2 】( a ) は、従来の金属製車両用クロスメンバーの平面図、( b ) は、同じく側面図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 6 】

以下、本発明の金属製車両用クロスメンバー（以下、単にクロスメンバーという。）を具体化した一実施形態を、図 1 ~ 図 7 を参照して説明する。なお、従来例で説明した構成と同一構成については同一符号を付すものとする。

## 【 0 0 2 7 】

クロスメンバー 2 0 は、図 1 に示すように、自動車の車体の前後方向に延びる一対のサイドメンバー 5 0 間に溶接により連結されて使用される。

40

図 2、図 7 ( a )、( b ) に示すようにクロスメンバー 2 0 は、金属材料としての高張力鋼板がプレス成形されることにより、長手方向の中央部が折り曲げられて鞍型に形成されている。具体的に説明すると、クロスメンバー 2 0 のウェブ 2 2 は、長手方向に平板状に延出されるとともに、長手方向の中央部に折り曲げ部位 2 3 が前記プレス成形により形成されている。折り曲げ部位 2 3 の折り曲げ角度は、図 7 ( a ) に示すように鈍角である。

## 【 0 0 2 8 】

又、ウェブ 2 2 は、図 2 及び図 7 ( b ) に示すように長手方向の両端から、前記中央部の折り曲げ部位 2 3 に行くほど徐々にリニアに幅方向が広がるように形成されている。すなわち、ウェブ 2 2 は、端部から折り曲げ部位 2 3 に向けてその幅方向長さが徐々に長く

50

なるようになっている。このため、ウェブ22の側縁22a, 22bは端部から折り曲げ部位23までは直線状に形成されている。本実施形態では、ウェブ22の幅方向に位置する一对の側縁22a, 22bは、平面視した際に、長手方向に延びる中心線Lを対称軸にして線対称となるように形成されている。すなわち、図7(b)に示すように、折り曲げ部位23を挟むようにして位置する左右の側縁22aの角度 $\theta_1$ は、鈍角となるように形成されている。

【0029】

又、図7(b)に示すように、折り曲げ部位23を挟むようにして位置する左右の側縁22bの角度 $\theta_2$ は、鈍角となるように形成されている。本実施形態では、 $\theta_1 = \theta_2$ と同一角度となっている。又、本実施形態では、 $\theta_1 = \theta_2$ としている。

10

【0030】

前記ウェブ22の両側縁からは、ウェブ22の折れ曲がり方向とは反対方向へそれぞれ一对の側壁24, 26がウェブ22に対して直交する方向に立設されている。側壁24, 26の長手方向の中央部には、折り曲げ部位23に連続するように折り曲げ部位24a, 26aが形成されている。前記両側壁24, 26の先端には、側壁の立設された方向とは直交する方向であって、互いに離間する方向にフランジ部28, 30が張出しされている。フランジ部28, 30において、長手方向の中央部には、折り曲げ部位31, 32が形成されている。本実施形態では、側壁24, 26のウェブ22からの上下幅(高さ)は、長手方向全体に亘って同じ幅を有している。

【0031】

そして、上記のようにウェブ22、側壁24, 26、フランジ部28, 30が形成されていることにより、クロスメンバー20は、横断面がいわゆるハット形状に形成されている。

20

【0032】

(プレス装置について)

次に、前記クロスメンバー20をプレス成形するプレス装置を図3~6を参照して説明する。

【0033】

図3に示すようにプレス装置において、図示しないベッドに固定された下型72にはダイ73が固定されている。ダイ73の加工穴74にはクッション75で支えられたカウンタホルダ76が出没可能に設けられている。図6に示すようにカウンタホルダ76の上面77には、前記ウェブ22の折り曲げ部位23を形成するための頂部78と、前記頂部78を挟んで互いに反対方向へ向かって斜状に下がる一对のプレス面79, 80を有する。一对のプレス面79, 80間の角度は $\theta$ となっている。前記加工穴74の入口は曲げ肩81が設けられている。

30

【0034】

又、図6に示すように、ダイ73の上面82において、前記加工穴74の上部開口を挟む一对の部位は、折り曲げ部位31, 32を形成するための一对の頂部83となっている。又、ダイ73の上面82において、前記頂部83を挟んで互いに反対方向へ向かって斜状に下がる一对のプレス面84, 85を有する。一对のプレス面84, 85間の角度は $\theta$ となっている。

40

【0035】

図示しない上型には前記カウンタホルダ76に対峙するようにポンチ86が固定されている。ポンチ86は、ダイ73の加工穴74に対応する大きさと断面形状を備える。又、図5(a)、(b)に示すようにポンチ86の下面には、カウンタホルダ76の頂部78, プレス面79, 80にそれぞれ対応した内頂部87、プレス面88, 89が形成されている。

【0036】

図3に示すように、ポンチ86の先端には曲げ肩81と協働してウェブ22と側壁24, 26の境界である折り曲げ部を形成するための曲げ肩90が形成されている。又、ポン

50

チ 8 6 の基端部には、図 3 に示すように、一对の肩部 9 2 , 9 3 が形成されている。肩部 9 2 , 9 3 は、長手方向の中央部には、ダイ 7 3 の頂部 8 3、プレス面 8 4、8 5 と対応する形状を有する。

【 0 0 3 7 】

上記プレス装置を使用して、クロスメンバー 2 0 を成形する場合、高張力鋼板 K を、加工穴 7 4 から上方に位置させたカウンタホルダ 7 6 とポンチ 8 6 とにより、図 5 ( a ) に示すように、挟み込み固定するとともに、図 5 ( b ) に示すように、プレス面 7 9 , 8 8、プレス面 8 0 , 8 9 により、高張力鋼板 K が長手方向の中央部にて折り曲げ形成される。この折り曲げ部位の角度は である。

【 0 0 3 8 】

図 5 ( b ) の状態から、前記図示しない上型を下降させて、ポンチ 8 6 とカウンタホルダ 7 6 とで挟持された状態の高張力鋼板 K を下降させる。

そして、下降するポンチ 8 6 がダイ 7 3 の加工穴 7 4 に進入すると、高張力鋼板 K において、ウェブ 2 2 となる部分そのまま加工穴 7 4 に入り、側壁 2 4 , 2 6 となる部分がポンチの側面と加工穴 7 4 の内側面とにより挟まれつつダイ 7 3 内に引き込まれる。このとき、側壁 2 4 , 2 6 となる部分の長手方向の中央部は、たるみが生じる。このたるみは、ポンチ 8 6 がさらに下降することにより、加工穴 7 4 の内側面とポンチ 8 6 の側面により制御されて、ポンチ 8 6 が下死点に達するときまでに押しつぶされ、折り曲げ部位 3 1 , 3 2 がそれぞれ形成される。又、高張力鋼板 K のフランジ部となる部分は、ポンチ 8 6 の肩部 9 2 と、ダイ 7 3 の頂部 8 3 , プレス面 8 4 , 8 5 により、フランジ部 2 8 , 3 0 が形成される。

【 0 0 3 9 】

以上のようにして横断面がいわゆるハット形状となるクロスメンバー 2 0 が形成される。このプレス成形が終了後、前記図示しない上型が上昇することによってクロスメンバー 2 0 はポンチ 8 6 により上昇した後、ポンチ 8 6 から取り外される。

【 0 0 4 0 】

( 作用 )

さて、上記のように構成されたクロスメンバー 2 0 のウェブ 2 2 は、図 2 及び図 7 ( b ) に示すように長手方向の両端から、前記中央部の折り曲げ部位 2 3 に行くほど徐々にリニアに幅方向が広がるように形成されている。このようにクロスメンバー 2 0 の形状を有することにより、プレス装置の金型構造は複雑な構成にすることなく、クロスメンバー 2 0 を形成できる。又、上記のように、折り曲げ部位 2 3、3 1 , 3 2 が形成されることにより、すなわち、鈍角である角度  $\theta$ 、 $\theta_1$ 、 $\theta_2$  を有するように形成されていることにより、材料の伸び縮みを抑制した形状にすることができる。このため、高張力鋼板 K の伸び縮みを少なくすることができて成形性、軽量化ができる。

【 0 0 4 1 】

この実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

( 1 ) 本実施形態のクロスメンバー 2 0 は、ウェブ 2 2 の長手方向の両端からそれぞれウェブ 2 2 の折り曲げ部位 2 3 に亘って、ウェブ 2 2 の幅方向長さが徐々に長くなるようにウェブ 2 2 が形成されている。この結果、プレス装置の金型構造を複雑にすることなく、材料の伸び縮みを抑制した形状にすることができる。

【 0 0 4 2 】

( 2 ) 本実施形態のクロスメンバー 2 0 のウェブ 2 2 の側縁が、ウェブ 2 2 の長手方向の各端部からウェブ 2 2 の折り曲げ部位 2 3 まで直線状に形成しても、上記 ( 1 ) の効果を奏する。

【 0 0 4 3 】

( 3 ) 本実施形態では、ウェブ 2 2 の折り曲げ部位 2 3 がウェブ 2 2 の中央部のクロスメンバーとした場合においても、上記 ( 1 ) の効果を奏する。

( 4 ) 本実施形態では、両側壁 2 4 , 2 6 は、ウェブ 2 2 の折り曲げ部位 2 3 において、折り曲げられており、ウェブ 2 2 の折り曲げ部位 2 3 の折り曲げ角度  $\theta$  と、両側壁 2

10

20

30

40

50

4, 26の折り曲げ角度 $\theta_1$ ,  $\theta_2$ を等しくすることにより、幾何学的に、材料の伸び縮みが最も抑制した形状にすることができる。

【0044】

(5) 本実施形態はクロスメンバーの材料として広く使用されている高張力鋼板としたことにより、このため、高張力鋼板の伸び縮みを少なくすることができて成形性、軽量化を図ることができる。

【0045】

なお、この実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

・ 前記実施形態では、金属材料として高張力鋼板としたが、高張力鋼板に限定するものではなく、高張力鋼板以外の鉄鋼板であってもよく、又、鉄鋼以外の金属材料であってもよい。

10

【0046】

・ 前記実施形態では、ウェブ22の幅方向に位置する一对の側縁22a, 22bは、平面視した際に、長手方向に延びる中心線Lを対称軸にして線対称となるように形成されているが、前記両側縁の配置は線対称に限定するものではない。すなわち、角度 $\theta_1$ と角度 $\theta_2$ を同一角度としたが、角度 $\theta_1$ と角度 $\theta_2$ は鈍角を維持していれば異なっても良い。この場合においても、材料の伸び縮みを抑制した形状にすることができる。

【0047】

・ 又、角度 $\theta_1 = \theta_2$ とし、 $\theta_1$ を角度 $\theta_1$ と異なるようにし、それらの角度が全て鈍角を維持していれば異なっても良い。この場合においても、材料の伸び縮みを抑制した形状にすることができる。

20

【0048】

・ 前記実施形態では、側壁24, 26のウェブ22からの高さは、長手方向全体に亘って、同じ高さを有するようにしているが、側壁24, 26のウェブ22からの高さは、長手方向全体に亘って同じ高さである必要はなく、長手方向中央部から長手方向の端部側に行くほど低くしたり、長手方向の端部側に行くほど逆に高くするようにしてもよい。

【0049】

・ 図8に示すように、ウェブ22の長手方向の両端部の側壁24, 26において、ウェブ側の基端よりも反ウェブ側の先端を開くように、すなわち、広くなるように形成してもよい。この場合、長手方向の中央部側の側壁24, 26は前記実施形態と同様にウェブ22に対して直交するように形成され、長手方向の端部側に行くほど反ウェブ側の先端を開くように斜めになる。このように構成すると、クロスメンバー20をサイドメンバー50間に連結して使用する際、側突強度を向上することができる。

30

【0050】

・ 前記実施形態では、ウェブ22の長手方向の中央部に一箇所のみ折り曲げ部位23を形成したが、折り曲げ部位の設ける場所は1箇所に限定するものではなく、複数箇所に折り曲げ部位を設けても良い。図9(a)は、ウェブ22の長手方向において、複数箇所に折り曲げ部位23a~23dを端部Rから順に形成した一例である。

【0051】

図9(a)では、折り曲げ部位23b, 23cが長手方向の中央部に近位にそれぞれ位置し、折り曲げ部位23b, 23c間の領域P1の幅M1は一定の値としている。折り曲げ部位23b, 23a間の領域P2は、端部R側に行くほど幅M2が短くなるようにされている。折り曲げ部位23aから端部Rまでの領域P3は、端部Rに行くほど幅M3が短くなるようにされている。

40

【0052】

又、折り曲げ部位23c, 23d間の領域P4は、端部Sに行くほど幅M4が短くなるようにされている。折り曲げ部位23dから端部Sまでの領域P5は、端部Sに行くほど幅M5が短くなるようにされている。又、各折り曲げ部位23a~23dは、隣接する領域に対して、それぞれ鈍角の折り曲げ角度 $\theta_1 \sim \theta_4$ となるように形成されている。

【0053】

50

又、各側壁 24, 26、フランジ部 28, 30 には、ウェブ 22 の折り曲げ部位 23 a ~ 23 d に対応して、それぞれ折り曲げ部位が形成されている。

このように形成した場合、図 9 (c) に示すように、ウェブ 22 の側縁は、折れ線状に形成される。このように構成しても、前記実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0054】

・ 図 10 に示すように、前記実施形態では、ウェブ 22 の長手方向の中央部に一箇所のみ折り曲げ部位 23 を形成したが、折り曲げ部位の設ける場所は明確に折れ線を有するように形成することに限定されるものではなく、湾曲するように形成してもよい。図 10 は、クロスメンバー 20 のウェブ 22、側壁 24, 26、フランジ部 28, 30 の長手方向の中央部をアールを有するように湾曲形成したものである。湾曲した部位の領域が折り曲げ部位 95 となる。

10

【0055】

この場合、図 10 (b) に示すように湾曲した折り曲げ部位 95 に隣接するウェブ 22 の平坦部分からそれぞれ延びる接線が交差する角度  $\theta$  が折れ曲がり角度となる。この角度は鈍角である。

【0056】

又、図 10 (c) に示すように湾曲した折り曲げ部位 95 に対応する側壁 24, 26 の折り曲げ部位においては、この折り曲げ部位に隣接する平坦部分からそれぞれ延びる接線が交差する角度  $\theta_1, \theta_2$  が折れ曲がり角度となる。この角度  $\theta_1, \theta_2$  は鈍角である。この  $\theta, \theta_1, \theta_2$  の関係は、既に他の実施形態で述べた関係であればよい。

20

【0057】

・ 前記実施形態では、ウェブ 22 の折り曲げ部位 23 は、長手方向の中央部に設けたが、折り曲げ部位 23 は中央部に限定されるものではない。例えば、図 11 (a)、及び図 11 (b) に示すように、ウェブ 22 の折り曲げ部位 23 を中央部から一方の端部側に偏位した位置に形成してもよい。

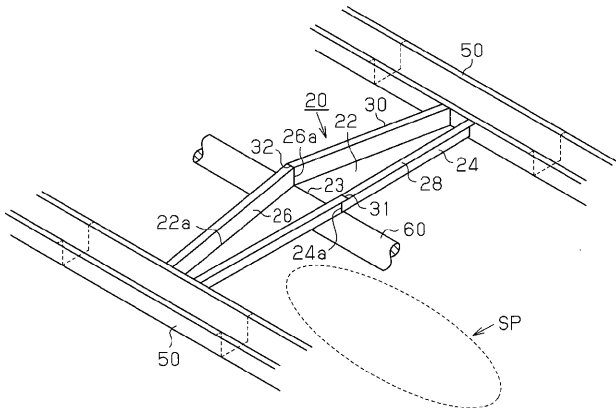
【符号の説明】

【0058】

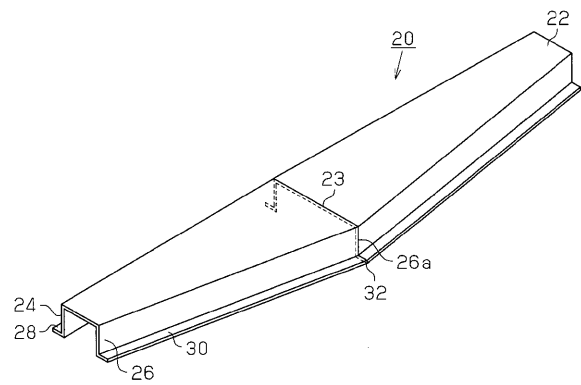
$\theta, \theta_1, \theta_2$  ... 折れ曲がり角度、  
 K ... 高張力鋼板、R, S ... 端部、  
 22 ... ウェブ、22 a, 22 b ... 側縁、  
 23, 23 a ~ 23 d, 24 a, 26 a, 31, 32, 95 ... 折り曲げ部位、  
 24, 26 ... 側壁、28, 30 ... フランジ部。

30

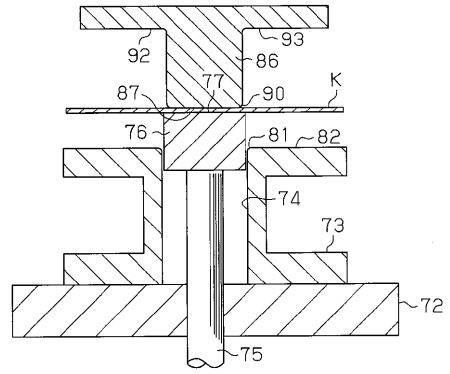
【 図 1 】



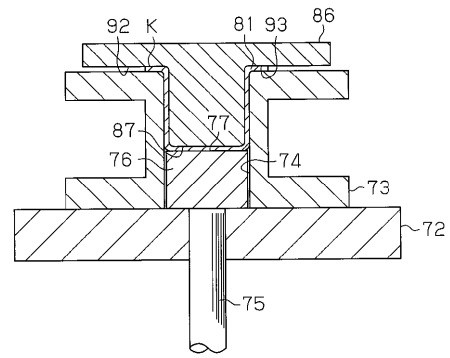
【 図 2 】



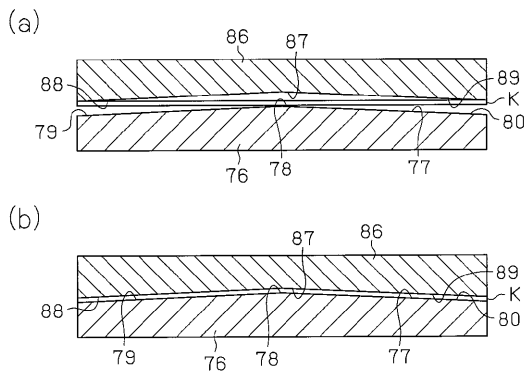
【 図 3 】



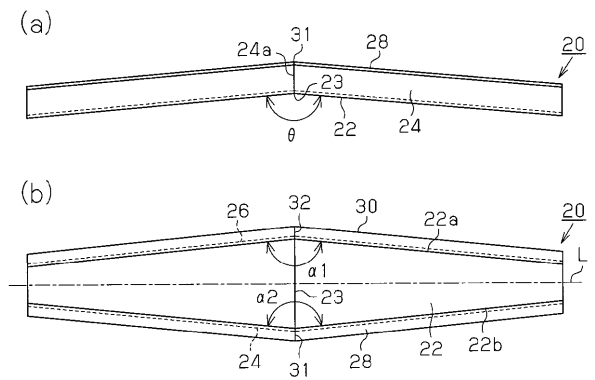
【 図 4 】



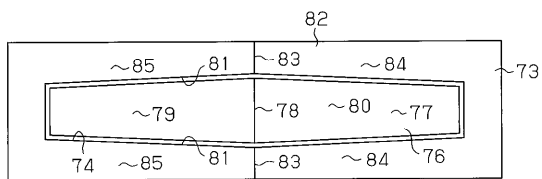
【 図 5 】



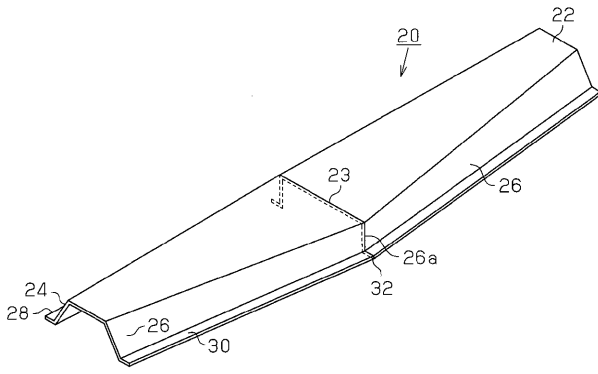
【 図 7 】



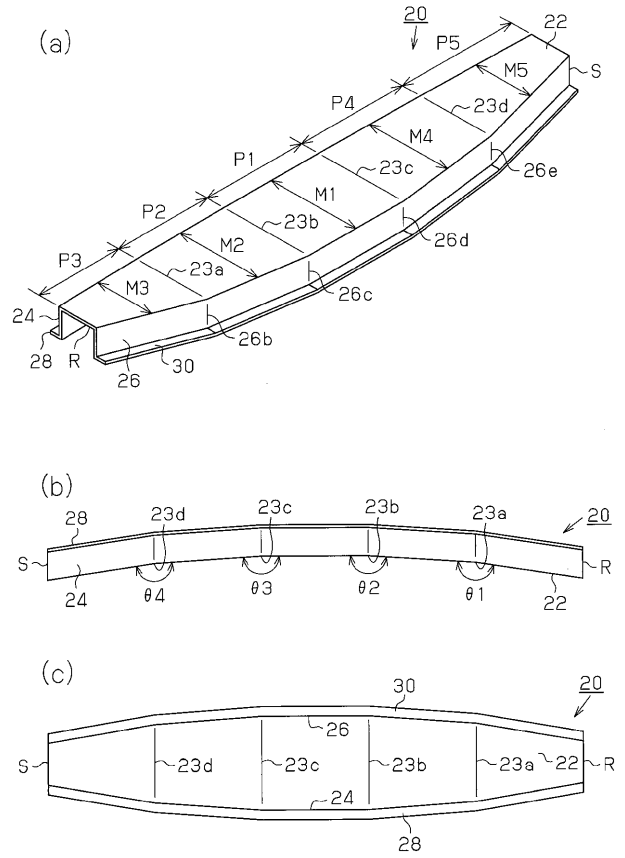
【 図 6 】



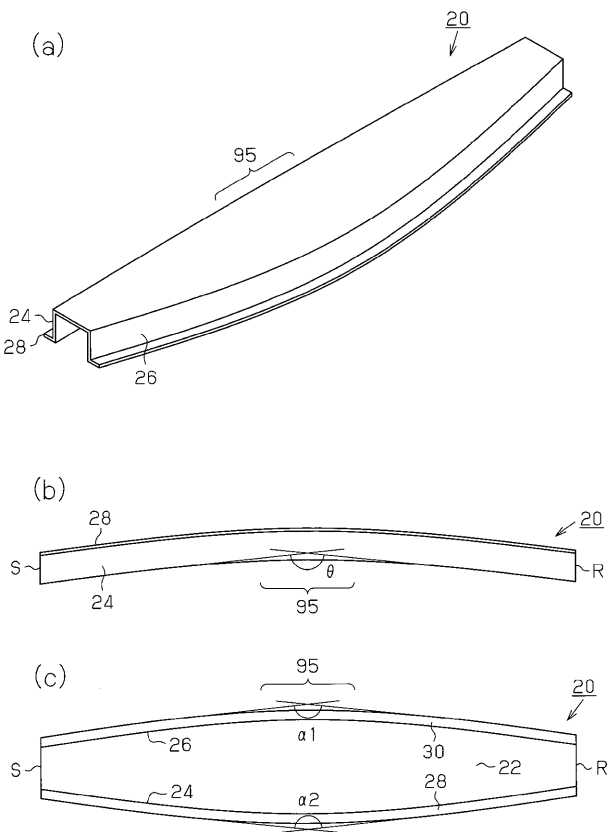
【 図 8 】



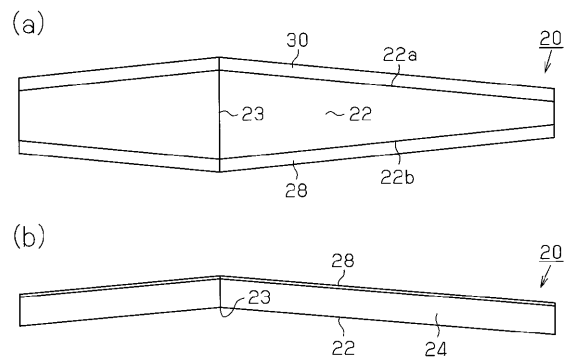
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

